

当院における腹腔鏡下子宮全摘出術導入の経験

Introduction of total laparoscopic hysterectomy in our hospital

焼津市立総合病院産婦人科

大木慎也、町野英徳、秋葉直也、西島明、福井志保、山本泰廣、黒田健治、成高和稔

Department of Obstetrics and Gynecology, Yaizu City Hospital

Shinya OKI, Hidenori MACHINO, Naoya AKIBA, Akira NISHIJIMA, Shiho FUKUI,

Yasuhiro YAMAMOTO, Kenji KURODA, Kazunori NARITAKA

キーワード : Total Laparoscopic Hysterectomy、腹腔鏡下子宮全摘出術、尿管ステント

〈概要〉

全腹腔鏡下子宮全摘出術 (Total Laparoscopic Hysterectomy : TLH) は全ての手技を腹腔鏡下で行うため高度な技術が必要とされ、当院ではこれまで腹腔鏡補助下陰式子宮全摘出術 (Laparoscopic Assisted Vaginal Hysterectomy : LAVH) を行ってきた。一方で腹腔鏡下手術は低侵襲で整容性においても優れていることや、子宮体癌に対する腹腔鏡下手術が保険収載された事も相まって、その需要は今後急速に増大していくと考えられる。そこで当院においても TLH を導入することを目的としたワーキンググループを立ち上げ、TLH を安全に施行する方法を検討した。その結果、手術室のセットアップを変更し、実際の手術手技については、子宮動脈や尿管の同定方法、子宮マニピュレーターの操作等について検討し、尿管ステントの挿入も試みた。約 3 か月の準備期間を経て、当院で 1 例目となる TLH を実施し、現在まで 20 例を大きな合併症なく遂行することができた。現時点では骨盤腔を越えない比較的小さな子宮に対してのみ手術適応としているが、徐々に適応を拡大してゆく予定である。

〈緒言〉

腹腔鏡下手術は、限られた空間と視野の中で、少ない鉗子の数、制限された角度での操作が必要であり、特に TLH は剥離、結紮、縫合といった全ての手技を腹腔鏡下で行うため高度な技術が必要とされる。また、TLH は腹式子宮全摘出術といった従来の子宮摘出方法と比較して、合併症、特に尿管損傷の頻度が高く¹⁾またその出現頻度は腹腔鏡導入時²⁾や、TLH 経験数 30 例未満で多いとされる³⁾ことから、TLH を安全に導入、遂行するためには適切な尿管損傷回避方法と術野の展開方法が鍵と考えられた。そこで当院で実際に TLH を導入するまでの過程およびその工夫について報告する。

〈方法〉

TLH を導入するためのワーキンググループ (当院産婦人科医師 2 名、手術室看護師 1 名) を 2014 年 4 月に立ち上げ、TLH を安全に遂行する方法を検討した。検討項目としては、手術器材、手術体位、人員配置、機器配置といった手術室のセットアップの他、子宮動脈や尿管の同定方法、子宮マニピュレーターの操作などもその対象とした。なお実際の手術手技については腹腔鏡技術認定医からの指導を受けた。また、同時期に実施した LAVH 症例と、年齢、

手術時間、出血量、検体重量、入院日数についての比較検討を行った。統計学的検討はエクセル統計 2012 を使用し、2 群間の比較は Mann-Whitney's U-test を用いた。P<0.05 を統計学的に有意差ありと判定した。

〈結果〉

① 手術室のセットアップについて

手術器材、人員・機器配置、手術体位についてそれぞれ検討し、以下の変更を行った。

a) 手術器材

新たに導入、およびこれまで使用していた手術器材を図 1、図 2 に示す。当院ではこれまでシングルユースの鉗子を用いていたが、繊細な剥離操作が困難であり、また腸や血管といったデリケートな組織を愛護的に把持することができなかった。このためリユースが可能な腹腔用剥離鉗子、把持鉗子 (Olympus Corporation) を採用した。トロッカーについては、金属製のものを皮膚に絹糸で固定して使用していたが、術中に何度も逸脱し、その度に手術を中断せざるを得ないという問題があったことから、ポリカーボネート製で返しのついた E・Z トロッカー® (八光) を採用することで上記問題を改善し、術者のストレスを軽減させた。エナジーデバイスについては、これまでバイポーラーのみで凝固・止血を行っていたが、新たにベッセルシーリングデバイス (エンシール® ETHICON.Inc) を採用することで血管処理がより確実に短時間で行えるようになった。子宮マニピュレーターについては、金属製でリユースが可能なマニピュレーターを使用していたが、実際に子宮内に挿入される部分が短いため逸脱しやすく、また先端の部分に可動性がないため、子宮の可動範囲が狭いという問題があり、プラスチック製の子宮マニピュレーター (Clinical

Innovations, LLC) を採用した。



図 1 これまで使用していた手術器材

上段：把持鉗子 (エンドグラスプ™ Covidien)

中段 (左)：金属製子宮マニピュレーター

下段 (左)：エンドパス®BIPOLAR FORCEPS (ETHICON.Inc)



図 2 新たに導入した手術器材

上段：剥離鉗子 (Olympus Corporation) ,
持針器 (ETHICON.Inc)

中段 (左)：マニピュレーター

(Clinical Innovations, LLC)

中段 (右)：E・Z トロッカー® (八光)

下段：エンシール® (ETHICON.Inc)

b) 人員・機器配置

これまで図 3 (左) のような人員・機器配置で手術を行ってきたが、電気メスと吸引の位置が手術台を挟んで別々の位置に配置されており、術中に器械コードが絡まり、術者の動きを制限する要因となっていた。またモニターの位置が助手側に配置されており、助手にとってはモニターが非常に見づらく、長時間の手術では疲労蓄積の原因となっていた。また術者と助手が共通の視野を得られないといった問題もあった。そこで図 3 (右) のような人員機器配置に変更することで上記問題を改善し、また第 2 助手を配置することで常にマニピュレーター操作が可能となった。

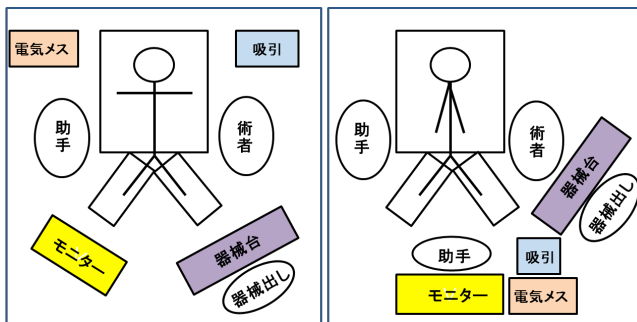


図 3 人員・機器配置

左:これまでの人員・機器配置

右:新たな人員・機器配置

c) 手術体位

当院ではこれまで図 4 (左) に示すように肩関節は約 90 度の外転位 (側方挙上位) で約 10 度の頭低砕石位という手術体位を用いてきた。術中の点滴ラインの確保および血圧や酸素飽和度といった全身のモニタリングが側方挙上位の大きな理由であったが、術者・助手の鉗子操作の妨げとなるという問題点があった。しかし、

体位変更によって麻酔上大きな問題が生じない⁴⁾ことから、図 4 (右) のように腕を側腹部に固定する体位に変更することにより、術者・助手のワーキングスペースを大きく広げることができた。また、マジックベットで体幹部を固定することで頭低位が最大 30 度まで可能となり、より良好な視野での手術操作が可能となった。

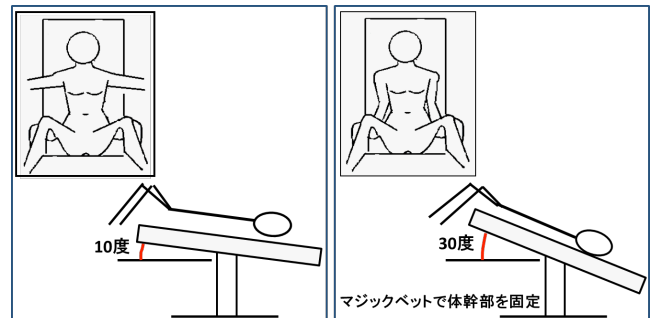


図 4 手術体位

左:これまでの手術体位

右:新たな手術体位

文献⁵⁾より引用改変

② 手術手技について

トロッカー配置と気腹圧、尿管ステント挿入と子宮マニピュレーター操作、実際の TLH の手順について以下のような検討を行った。

a) トロッカー配置と気腹圧

当院では 10mm の硬性鏡を臍部より挿入し、平行型のトロッカー配置で手術を行ってきたが (図 5 左) 患者の右側の操作を容易にするため、ダイヤモンド型の配置に変更した。また気腹圧に関してはこれまでの 8mmHg から最大 10mmHg まで可能⁴⁾とし、良好な視野での手術操作が可能となった。

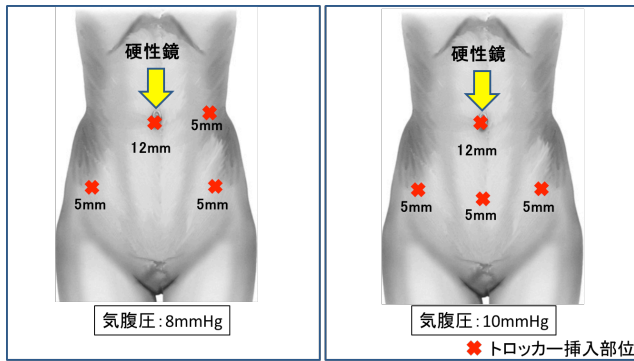


図 5 トロッカー配置と気腹圧

左:これまでのトロッカー配置と気腹圧

右:新たなトロッカー配置と気腹圧



図 6 尿管ステント挿入とその固定方法

b) 尿管ステントと子宮マニピュレーター

全身麻酔後に膀胱鏡を用いて尿管ステント（ポリウレタン尿管カテーテル ウィスルティップ型 5Fr C.R.Bard, Inc.）を左右にそれぞれ尿管口より約 20cm 挿入し、可動範囲をもうけて左大腿内側に固定した（図 6）。術中、第 2 助手に尿道口から出ている尿管ステントを出し入れさせることで後腹膜内に位置する尿管の走行が可視化され、また子宮動脈の剖出も容易となった。尚、当院では泌尿器科医師の指導の下、産婦人科医師が尿管ステント挿入を行ない、ステント挿入に要する時間は 5-10 分程度である。子宮マニピュレーターに関しては子宮を前後左右に動かすだけでなく、頭側方向に押し上げることで膀胱子宮窩腹膜切開や子宮傍結合組織処理時に膀胱や尿管との距離を十分保つことが可能となった。

c) TLH の手順

TLH の手順に関しては、子宮動脈・尿管の同定方法、子宮動脈本幹結紮の有無、脛断端の結紮方法^{6,7)}など施設によってさまざまな方法

があるが、当科では可能な限り縫合結紮回数を減らせるよう、図 7 に示す 7 つのステップで TLH を実施する事とした。子宮動脈、および尿管の同定方法に関しては、当初前方アプローチでの同定方法を検討したが、子宮動脈本幹の結紮を行わないこと、子宮傍結合組織からの出血をきたすことがあるため、膀胱子宮窩腹膜を切開、広間膜腔を解放後、子宮動脈本幹の単離はせず、子宮動脈および尿管を暫定的に同定し、その後子宮支持靱帯を凝固切断後に、広間膜後葉から尿管を子宮動脈との交差部付近まで完全に剥離することとした。尿管を子宮動脈交差部付近まで広間膜後葉から剥離することで、子宮動脈上行枝と尿管の間に十分な距離ができ、子宮動脈上行枝をベッセルシーリングシステムで凝固切断する際の尿管への熱損傷を防ぐことができると考えられる。実際に筆者が行った前方アプローチによる左広間膜腔の展開、および子宮動脈と尿管の同定を行った術中写真を図 8 に示す。

約 3 か月の準備期間を経て、当院で 1 例目となる TLH を実施し、現在までに 20 例を大きな合併症なく遂行することができた。

- ①膀胱子宮窩腹膜切開
- ②尿管、子宮動脈の同定(前方アプローチ)
- ③子宮支持靱帯処理(仙骨子宮靱帯を含む)
- ④膀胱の剥離と腔予定切開線の決定
- ⑤子宮傍結合組織処理(子宮動脈上行枝処理)
- ⑥腔管切開と子宮摘出
- ⑦腔管と腹膜の縫合

図 7 当院における TLH の手順

2014 年 4 月より同時期に実施した TLH と LAVH 症例についての比較検討を表 1 に示す。手術時間、入院日数については TLH 症例では有意に短縮、減少していた。尚、当科における LAVH は、子宮支持靱帯(円靱帯、卵管、卵巣固有靱帯、卵巣提索)処理を腹腔鏡下で行い、残りは腔式で行っている。

	TLH N=20	LAVH N=6	P value
年齢	50.7±10.7	47±3.9	> 0.05
手術時間(分)	153.0±10.7	201.3±16.4	0.0017
出血量 (ml)	63.8±139.9	139.5±129.5	> 0.05
検体重量(g)	162.7±88.3	119.8±44.7	> 0.05
入院日数(日)	6.5±1.0	9±2.3	0.0011

Mean±S.D.

表 1 当院における TLH と LAVH 症例の比較

〈考察〉

当院産婦人科は良性疾患に対する腹腔鏡手術を前述するようなセットアップ方法で年間 100～120 件実施してきたが、腹腔鏡手術のエキスパートである腹腔鏡技術認定医が在籍しないため、腹腔鏡下子宮筋腫核出術や腹腔鏡下子宮全摘手術といった高度な技術が必要な術式についてはこれまで実施することができなかった。一方で腹腔鏡手術は技術的な問題だけでなく、手

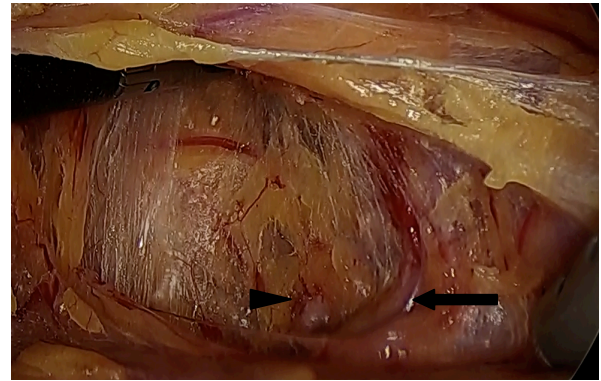


図 8 子宮動脈と尿管の同定

左広間膜腔の展開を示す

(矢印：左子宮動脈 矢頭：左尿管)

術室のセットアップそのものが直接手術に影響を及ぼすことから、TLH を実施する前段階として周辺環境の見直しも必要と考えられた。幸い、手術機器に関しては、コスト削減にもつながることから、新規手術機器の購入に関しては病院側の理解が得られ、前述のような変更が可能となった。手術体位に関しては、骨盤深部の操作を行う上でなるべく頭低位が深い方が手術操作は容易となるが、頭低位が何度まで許容されるのかについての明確な基準はない。一方で腹腔鏡下手術時の頭低位が原因と考えられる腕神経叢障害⁸⁻⁹⁾や眼圧上昇¹⁰⁾といった合併症の報告があることから、マジックベットを用いた体圧の分散と、両上肢の側腹部への固定で肩への圧迫を可能な限り減少させ、深い頭低位は可能な限り短時間とするようにした。実際の頭低位の角度に関しては、適切な術野を展開させるための平均的な頭低位が 28 度であるという報告¹¹⁾をもとに最大 30 度までを可能とした。

実際の手術手技に関しては、尿管の同定・保護目的に術中尿管ステントの挿入を試みたことが大きな特徴であり、その有用性に関する報告¹²⁻¹⁴⁾も散見される一方で、ステント挿入下でも

尿管損傷の報告¹⁵⁾もあることから、尿管ステントを挿入したから大丈夫であると考えず、尿管の走行を術中に何度も確認し、いわゆるセーフティーマージン¹⁶⁾を意識した手術操作が重要と考えられる。子宮動脈の処理に関しては、現在は子宮動脈本幹の結紮はせず、子宮動脈上行枝を前述したベッセルシーリングデバイスで凝固切断しているが、今後悪性腫瘍に対する、いわゆる準広汎性子宮全摘出術に準じた腹腔鏡下の子宮摘出を行っていくためには、子宮動脈本幹を切断し、尿管を側方へと剥離するいわゆる膀胱子宮靱帯前層処理の手技も獲得してゆく必要があると考えられる。TLH と LAVH に関する手術成績についての比較検討を行ったこれまでの報告^{17,18)}を見ると、TLH では手術時間は延長するが、出血量に関しては減少傾向にあるといった報告が多いが、当科での検討では、逆に TLH の方が有意に手術時間の短縮が認められていた。腔式手術の件数が減少し、腔式操作が不慣れである事や、止血操作に時間を費やしている事などが原因と考えられたが、いずれにしても TLH が LAVH と比較して同等かそれ以上の手術成績を残せていることが確認された。

〈結語〉

約 3 か月の準備期間を経て、当院で 1 例目となる TLH を実施し、現在まで 20 例を LAVH 症例と比較して遜色なく、また大きな合併症なく遂行することができた。現時点では骨盤腔を越えない比較的小さな子宮に対してのみ手術適応としているが、徐々に適応を拡大してゆく予定である。(本論文の内容は平成 26 年度静岡産科婦人科学会秋期学術集会で発表した。) 開示すべき利益相反はない。

〈謝辞〉

TLH を導入するにあたり技術的なご指導をして頂いた独立行政法人国立病院機構東京医療センター産婦人科 林茂徳医師に感謝と御礼を申し上げます。

〈参考文献〉

- 1) Tea H.I. Brummer, et al : FINHYST, a prospective study of 5279 hysterectomies: complications and the risk factors; Human Reproduction. Hum Reprod. 2011; 26(7): 1741-51.
- 2) Wattiez A, et al.: The learning curve of total laparoscopic hysterectomy: comparative analysis of 1647 cases. J Am Assoc Gynecol Laparosc. 2002; 9: 339-45.
- 3) Jannsen, P. F., Brölmann, H. A. M. & Huirne, J. A. : Causes and prevention of laparoscopic ureter injuries: an analysis of 31 cases during laparoscopic hysterectomy in the Netherlands. Surg Endosc. 2013; 27: 946-56.
- 4) 明楽重夫. 腹腔鏡手術スキルアップ・シリーズ 産婦人科①基礎編: ベクトル・コア, 2006.
- 5) 安藤正明, ほか. 全腹腔鏡下子宮全摘出術—腔 Pipe を導入した P-TLH(Pipe-assisted TLH). 産婦治療. 2001; 83(3):265-273
- 6) 安藤正明, ほか. 当院における腹腔鏡下子宮全摘出術 Total Laparoscopic Hysterectomy (TLH) . 産婦手術. 2011; 22: 33-42.
- 7) 久野敦, ほか. TLH における子宮下部の処理法 —子宮動脈と基靱帯の処理法とそのバリエーションから— . 日産婦内視鏡学会誌. 2010; 26: 497-502.
- 8) 戸田稔子, 高尾成久, 伊藤雅之. 当科における腹腔鏡手術の合併症. 日産婦内視鏡学会誌.

2006; 22: 207-210.

- 9) 近藤洋司, ほか. 腹腔鏡下直腸手術後に腕神経叢損傷をきたした 1 例. 麻酔と蘇生. 2013; 49: 3-6.
- 10) 宇野太啓, ほか. 腹腔鏡下胆嚢摘出術時の眼圧の変動. 麻酔. 1994; 43: 1899-1902.
- 11) Gould C, et al : Blinded measure of Trendelenburg angle in pelvic robotic surgery. J Minim Invasive Gynecol. 2012; 19: 465-468
- 12) 辻隆博, ほか. 腹腔鏡下子宮全摘出術に尿管カテーテル留置は必要か? ~同一術者による 99 例の検討成績~. 日産婦内視鏡学会誌. 2012; 28: 416-412.
- 13) 二宮委美, ほか. 腹腔鏡下子宮全摘出術における尿管ステント留置の経験. 東京産婦会誌. 2013; 62: 361-364.
- 14) 吉田宏之, ほか. 腹腔鏡下手術における手術時尿管カテーテル挿入の手技について 意義・安全な挿入法の検討. 東京産婦会誌. 2014; 63: 281-286.
- 15) 高橋伸卓, 坂口健一郎. 術前に尿管ステントを留置するも、尿管損傷を発生した TLH1 症例. 日産婦内視鏡学会誌. 2014; 30: 199-203.
- 16) 松本貴. 全腹腔鏡下子宮全摘出術-子宮頸部周囲の処理について. 臨婦産. 2014; 68: 622-627.
- 17) 富浦一行, ほか. 当科における腹腔鏡下子宮全摘出術. 青森臨産婦医会誌. 2011; 26: 7-12
- 18) 片山英人, ほか. 当施設における腹腔鏡下単純子宮全摘術について (2000-2005 年症例の検討). 北海道産婦会誌. 2006; 49: 20-25